

- 1 -

IAP20 Rec'd PCT/CH 17 JAN 2006

Vorrichtungen zur Qualitätsprüfung von Bogen

Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Qualitätsprüfung von Bogen mit einer ersten Inspektionseinrichtung zum Erfassen von Bilddaten einer Oberfläche der Vorderseite der Bogen und einer Bewertungseinrichtung zum Bewerten der Qualität der Bogen anhand des Erfassungsergebnisses der Inspektionseinrichtung.

Bei der Herstellung von Banknoten und anderen Wertpapieren müssen sehr hohe Anforderungen an die Druckqualität gestellt werden, um ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild der in Umlauf gebrachten Papiere zu gewährleisten, das es ermöglicht, Papiere, die auch nur geringe Abweichungen von einem Norm-Erscheinungsbild aufweisen, sicher als Fälschungen zu identifizieren. Dieses einheitliche Erscheinungsbild kann nur durch eine rigorose Qualitätskontrolle bei der Herstellung der Wertpapiere gewährleistet werden, bei der alle Papiere aussortiert werden, die auch nur geringe Abweichungen von der Norm aufweisen. Diese Qualitätskontrolle findet statt, bevor die jeweils zu mehreren auf einen Bogen gedruckten Wertpapiere eine fortlaufende Nummerierung erhalten und vereinzelt werden.

Da bereits minimale Abweichungen eines einzelnen Wertpapiers das Aussortieren eines Bogens erforderlich machen, ist ein Stapel mit als fehlerhaft aussortierten Bogen nur mit Mühe von einem Stapel mit guten Bogen zu unterscheiden. Bei unvorsichtigem Umgang kann es daher geschehen, dass versehentlich ein Stapel mit aussortierten Bogen nummeriert und vereinzelt wird und so fehlerhafte Papiere in Umlauf gelangen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen zur Qualitätsprüfung von Prüfkörpern und ein Verfahren zum Prüfen der Qualität von Bogen zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, in der eine zweite Inspektionseinrichtung zur Erfassung einer Rückseite der Bogen angeordnet ist, eine dritte Inspektionseinrichtung zum Durchleuchten der Bogen angeordnet ist, und jeder Inspektionseinrichtung eine eigene Transporttrommel zum Transport der Bogen zugeordnet ist.

Ausführungsformen der Vorrichtung sind solche, wobei

- die Transporttrommeln so nacheinander angeordnet sind, dass jeder Bogen nach Umlauf auf der ersten Transporttrommel, bzw. zweiten Transporttrommel, direkt an die

nachgeordnete Transporttrommel übergeben wird;

- die erste oder zweite Inspektionseinrichtung einen Bildsensor und eine Auflichtquelle umfasst;
- die erste oder zweite Inspektionseinrichtung eine Einrichtung zum Erfassen der Intensität der Fluoreszenz umfasst;
- die Transporttrommel an der die dritte Inspektionseinrichtung angeordnet ist einen transparenten Mantel aufweist, die dritte Inspektionseinrichtung einen Bildsensor und eine Durchlichtquelle umfasst, und die Durchlichtquelle innerhalb von dem transparenten Mantel der Transporttrommel angeordnet ist;
- wenigstens ein Nummerierwerk zum Anbringen einer laufenden Nummerierung auf den Bogen den Inspektionseinrichtungen nachgeordnet ist;
- alle drei Transporttrommel in ein Paar Seitengestellplatten, d. h. in einem Modul, angeordnet sind;
- die Vorrichtung zwei Inspektionseinrichtungen zum Inspizieren von Vorder- bzw. Rückseite der Prüfkörper umfasst;
- die beiden Inspektionseinrichtungen jeweils einen Bildsensor und eine Auflichtquelle umfassen;
- in der Vorrichtung zwei Inspektionseinheiten zum Erfassen der Intensität der Fluoreszenz angeordnet sind;
- die Inspektionseinrichtungen eine UV-Lichtquelle und einen Lichtsensor umfassen;
- als weitere Inspektionseinrichtung ein Magnetfeldsensor angeordnet ist;
- die Vorrichtung eine weitere Inspektionseinrichtung umfasst;
- eine Markiereinrichtung vor einem Nummerierwerk angeordnet ist;
- eine Markiereinrichtung an einem Gegendruckzylinder eines Nummerierwerkes angeordnet ist;
- ein zu prüfender Bogen in Spalten und Zeilen aufgeteilt ist und eine Markiereinrichtung einen Randbereich einer Spalte und/oder eine Zeile, in der sich der Fehler befindet, markiert;
- ein zu prüfender Bogen in Spalten und Zeilen aufgeteilt ist und eine Markiereinrichtung eine Spalte markiert und die Zeilennummer, in der sich der Fehler, ausgibt;
- eine Markiereinrichtung in einem Markiermodul oder einem Nummeriermodul angeordnet ist, welches dem Modul nachgeordnet ist;
- die Markiereinrichtung eine Unbrauchbar-Markierung auf dem Bogen anbringt, wenn die Bewertungseinrichtung dessen Qualität als unzureichend bewertet;
- die Bewertungseinrichtung eingerichtet ist, die Qualität einzelner Nutzen des Prüfkörpers einzeln zu bewerten und die Markiereinrichtung ausgelegt ist, die Markierung nur an oder in

Bezug auf als unbrauchbar bewertete Nutzen anzubringen;

- die Markiereinrichtung die Markierung auf den horizontalen und vertikalen Randbereich des Bogens aufträgt;
- in dem Nummeriermodul wenigstens ein Nummerierwerk zum Anbringen einer Nummerierung auf den Bogen angeordnet ist;
- das Nummerierwerk eine Mehrzahl von Ziffernrädern, die nach jedem Druckvorgang weitergeschaltet werden, um im folgenden Druckvorgang eine veränderte Nummer zu drucken, und eine Vorrichtung zum Überwachen des Weiterschaltens und zum Anhalten der Vorrichtung, wenn zwischen zwei Druckvorgängen kein Weiterschalten erfasst wird, umfasst;
- zwei Nummerierwerke an einem gemeinsamen Gegendruckzylinder angeordnet sind;
- der Gegendruckzylinder zwei Drucksättel aufweist;
- das Nummerierwerk in Förderrichtung der Bogen hinter der Inspektionseinrichtung angeordnet ist, um nur die Bogen mit der Nummerierung zu versehen, die die Qualitätsprüfung durch die Inspektionseinrichtung bestanden haben;
- die Vorrichtung ein Druckwerk umfasst;
- der Vorrichtung ein Bogenausleger mit wenigstens einem Stapel für Bogen, deren Qualität als zureichend bewertet wurde, und wenigstens einem Stapel für Bogen, deren Qualität als unzureichend bewertet wurde, nachgeordnet ist;
- die Markiereinrichtung eine Mehrzahl von Tinten-Sprühköpfen umfasst.

Somit führt die Vorrichtung ein Verfahren mit folgenden Schritten aus:

- Inspizieren der Bogen,
- Bewerten der Qualität der Bogen oder einzelner Nutzen der Bogen als zureichend oder unzureichend,
- Bewertung eines Druckbildes der Bogen an Vorder- und/oder Rückseite unter Auflicht,
- Bewertung eines Druckbildes der Bogen unter Durchlicht,
- Anbringen einer Unbrauchbar-Markierung an den Bogen oder Nutzen, deren Qualität als unzureichend bewertet wurde.

Insbesondere können Fluoreszenz- und/oder magnetische Eigenschaften der Bogen bewertet werden, die Bogen in der Bogenauslage je nach der Bewertung der Qualität auf einen Gut-Stapel oder einen Makulaturstapel abgelegt werden, und es kann eine Nummerierung auf Bogen oder Nutzen von Bogen angebracht werden, deren Qualität als zureichend bewertet worden ist.

Ein Vorteil der Vorrichtung bzw. des Verfahrens ist, dass sie eine versehentliche Weiterverwendung von als unbrauchbar ausgeschiedenen Bogen sicher zu verhindern gestatten. Zu diesem Zweck ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Markiereinrichtung ausgestattet, die ansteuerbar ist, um eine Unbrauchbar-Markierung auf einem Bogen anzubringen, wenn die Bewertungseinrichtung die Qualität des Bogens als unzureichend bewertet hat.

Die Markierung kann an allen Nutzen des Bogens angebracht werden, auch an solchen, die für sich allein betrachtet keine Qualitätsmängel aufweisen, um sicherzustellen, dass der gesamte Bogen nicht weiterverarbeitet werden kann. Alternativ kann die Bewertungseinrichtung eingerichtet sein, um die Qualität jedes Nutzens eines Bogens einzeln zu bewerten, wobei dann zweckmäßigerweise die Markiereinrichtung so ausgelegt ist, dass sie die Unbrauchbar-Markierung nur auf demjenigen Nutzen oder in Bezug auf denjenigen Nutzen des Bogens anbringt, der tatsächlich als unbrauchbar bewertet wurde.

Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung zwei Transportzylinder, die die Bogen mit verschiedenen nach außen gekehrten Seiten transportieren, und an den zwei Zylindern angeordnete erste Inspektionseinrichtungen zum Inspizieren von Vorder- bzw. Rückseite der Bogen. Diese Inspektionseinrichtungen umfassen vorzugsweise jeweils einen Bildsensor und eine Auflichtquelle zum Erfassen des von der Auflichtquelle beleuchteten Druckbildes auf jeweils einer Seite des Bogens. Alternativ oder zusätzlich kann eine UV-Lichtquelle und ein Lichtsensor vorgesehen sein, der geeignet ist, von der UV-Lichtquelle auf einem zu überprüfenden Bogen angeregte Fluoreszenz zu erfassen. Dieser Lichtsensor kann wie der oben erwähnte Bildsensor ortsauflösend sein; er kann sogar mit dem Bildsensor identisch sein. Alternativ kann es sich um einen nicht ortsauflösenden Lichtsensor handeln, der lediglich ein Maß für die Intensität der Fluoreszenz in dem von der UV-Lichtquelle ausgeleuchteten Teil des Bogens liefert. Um spezielle Sicherheitsmerkmale von Geldscheinen wie etwa in die Bogen eingearbeitete Metallfäden zu erkennen, können die Inspektionseinrichtungen auch mit einem Magnetfeldsensor ausgestattet sein, der auf Änderungen eines Magnetfeldes reagiert, die durch das Feld eingebrachte Metallgegenstände verursacht werden.

Des Weiteren kann eine weitere Inspektionseinrichtung vorgesehen sein, die einen Bildsensor und eine Durchlichtquelle zum Durchleuchten der zu untersuchenden Bogen umfasst. Eine solche Inspektionseinrichtung ermöglicht z.B. Inspektionen von

Wasserzeichen oder der Passerhaltigkeit von Vorder- und Rückseitenaufdrucken der Bogen in Bezug zueinander.

Ein Bogenausleger der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst vorzugsweise wenigstens einen Stapel für Bogen, deren Qualität als zureichend bewertet wurde, und wenigstens einen Stapel für Bogen, deren Qualität als unzureichend bewertet wurde, und ist von der Bewertungseinrichtung ansteuerbar, um einen Bogen entsprechend dessen Bewertungsergebnis auf einen Stapel für brauchbare oder unbrauchbare Bogen auszulegen.

Um eine Nummerierung der Nutzen auf den für brauchbar befundenen Bogen umgehend durchführen zu können, ist die Vorrichtung vorzugsweise mit einem Nummerierwerk ausgestattet.

Die Euro-Banknoten tragen auf einer Seite zwei jeweils verschieden gefärbte Aufdrucke einer fortlaufenden Nummer. Um derartige Aufdrucke mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu erzeugen, ist diese vorzugsweise mit zwei Nummerierwerken zum Erzeugen jeweils eines der zwei Aufdrucke ausgestattet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 – 6 jeweils einen schematischen Längsschnitt durch eine Vorrichtung.

Die Fig. 1 zeigt eine Grundausgestaltung der erfindungsgemäßen Maschine. Eine erste Baugruppe der Maschine ist ein Bogenanleger 01. Diesem Bogenanleger 01 werden zu bearbeitende Prüfkörper, hier Bogen, jeweils in Form eines Stapels 02 zugeführt. Ein Hebetisch 03 des Bogenanlegers 01 hebt den Stapel 02 so weit an, bis dessen oberster Bogen eine vorgegebene Höhe erreicht, in der er mit Hilfe von horizontal verschiebbaren Saugglocken vom Stapel 02 abgehoben und seitlich in Richtung eines Bändertisches 04 verschoben werden kann. Dessen Bänder fördern einen Bogen, insbesondere einen Papierbogen, jeweils bis zur Berührung mit einer Saugwalze 06, an der der Bogen haftet und deren Drehung gesteuert ist, um den Bogen so zu einem Transportzylinder 07 weiter

zu fördern, dass die führende Kante des Bogens von Greifern dem Transportzylinder 07 erfasst werden kann.

Im Anschluss an den Bändertisch 04 bzw. einer Bogenanlage, ist ein Inspektionsmodul 31 angeordnet. Das Inspektionsmodul 31 umfasst vier zwischen Seitengestellplatten 11 gehaltene Transporttrommeln 32; 33; 34; 36, die hier auch als Transportzylinder 32; 33; 34; 36 bezeichnet sind. Die Seitengestellplatten 11 des Inspektionsmoduls 31 sind jeweils an einer Seite an denen des Bändertisches 04 und an einer anderen Seite an denen eines nachfolgenden Nummeriermoduls 08 befestigt. Da weder die Seitengestellplatten 11 des Inspektionsmoduls 31 noch die des Bändertisches 04 bis zum Boden reichen, sind sie durch Säulen 35 abgestützt.

Der Transportzylinder 32 bildet eine Bogenannahmeschnittstelle, die Bogen von dem Transportzylinder 07 der Bogenanlage übernimmt. Eine an dem Transportzylinder 32 angeordnete erste Inspektionseinrichtung A umfasst eine Lichtquelle 37 zum Beleuchten einer an dem Zylinder 32 außen liegenden Seite des Bogens und eine Kamera 38 zum Abtasten des von der Lichtquelle 37 ausgeleuchteten Bereichs der Bogenoberfläche, sowie ein Gehäuse 39, in dem Lichtquelle 37 und Kamera 38 untergebracht sind, um sie gegen Umgebungslicht abzuschirmen. Ein in der Fig. nicht dargestellter, an die Kamera 38 angeschlossener Rechner vergleicht das von der Kamera 38 erfasste Bild des Bogens mit einem in elektronischer Form gespeicherten Soll-Druckbild und entscheidet, ob die Übereinstimmung zwischen erfasstem Druckbild und Soll-Druckbild so gut ist, dass die Qualität des Bogens als zureichend beurteilt werden kann. An dem Zylinder 32 ist ferner eine UV-Inspektionseinrichtung B mit einer UV-Lichtquelle und einem Lichtsensor angeordnet, der für das UV-Licht der Lichtquelle nicht empfindlich ist, aber von ihr angeregte Fluoreszenz des Bogens erfasst. Auch die Intensität der Fluoreszenz wird von der nicht gezeigten Steuereinheit mit einem Sollwert verglichen, um die Qualität des Bogens zu beurteilen.

Nach Umlauf auf dem Zylinder 32 wird der Bogen an den nachgeordneten Transportzylinder 33 übergeben. An diesem Transportzylinder 33 ist diejenige Seite des Bogens nach außen gekehrt, die an dem Zylinder 32 diesem zugewandt war. Die gleichen Inspektionseinrichtungen A; B, die an dem Zylinder 32 angeordnet sind, sind auch an dem Zylinder 33 vorgesehen, um die Qualität beider Seiten des Bogens in gleicher Weise prüfen zu können.

Nach Umlauf um den Zylinder 33 erreicht der Bogen den Zylinder 34, innerhalb von deren transparentem Mantel eine Lichtquelle 42 angeordnet ist. Eine wiederum in einem gegen Streulicht abgeschirmten Gehäuse 43 untergebrachte Kamera 44 tastet den von der Lichtquelle 42 durchleuchteten Bereich des Bogens ab, und die Steuereinheit vergleicht auch das von dieser Kamera 44 gelieferte Bild mit einem Soll-Bild. Die Lichtquelle 42, Gehäuse 43 und die Kamera 44 aufweisende Durchlicht-Inspektionseinrichtung C ermöglicht die Erkennung von Passerfehlern zwischen Vorder- und Rückseitenaufdruck der Bogen.

Ein (nicht dargestellter) Magnetfeldsensor, der z. B. aus einem Permanentmagneten oder einem Elektromagneten und einem Hall-Sensor gebildet sein kann, kann an einen beliebigen Transportzylinder 32; 33; 34; 36 des Inspektionsmoduls 31 angeordnet sein. Er ermöglicht die Erfassung von Metallfäden oder anderen metallischen Elementen, die als Sicherheitsmerkmal in viele moderne Banknoten eingearbeitet sind.

Der letzte Transportzylinder 36 des Inspektionsmoduls 31 bildet dessen Bogenübergabeschnittstelle zu dem darauf folgenden Nummeriermodul 08.

Das Nummeriermodul 08 umfasst eine Mehrzahl von Zylindern 17; 18; 19, die wie die Zylinder 32; 33; 34; 36 des Inspektionsmoduls 31 in Seitengestellplatten 09 drehbar gehalten sind. Dabei weisen die Seitengestellplatten 09 des Nummeriermoduls 08 einen Ausschnitt auf, in welchen die Seitengestellplatten 11 des Inspektionsmoduls 31 eingreifen, so dass sie durch die Seitengestellplatten 09 abgestützt sind. Die Seitengestellplatten 09; 11 sind jeweils aneinander befestigt.

Der Transportzylinder 36 übergibt die Bogen an einen Transportzylinder 17 des Nummeriermoduls 08. Dieser gibt sie weiter an einen Gegendruckzylinder 18. Eine Markiereinrichtung 46 und zwei Nummerierwerke 21; 22 sind an dem Gegendruckzylinder 18 angeordnet, wobei die Markiereinrichtung 46 vor dem Nummerierwerk 21; 22 angeordnet ist. Um diese Markiereinrichtung 46 und die zwei Nummerierwerke 21; 22 am Umfang des Gegendruckzylinders 18 unterbringen zu können, ist dessen Durchmesser doppelt so groß gewählt wie der der Transportzylinder 07; 32; 33; 34; 36; 17.

Während ein Bogen die verschiedenen Inspektionseinrichtungen A; B; C des Inspektionsmoduls 31 durchläuft und anschließend in dem Nummeriermodul 08 zum Gegendruckzylinder 18 transportiert wird, wertet der Rechner die Ergebnisse der

verschiedenen Inspektionseinrichtungen A; B; C aus und entscheidet, ob die Qualität des Bogens bzw. der einzelnen auf dem Bogen gedruckten Banknoten zureichend ist. Wenn ja, so drucken die zwei Nummerierwerke 21; 22 jeweils identische fortlaufende Seriennummern auf jeweils zwei Stellen jeder auf die durchlaufenden Bogen gedruckten Banknote. Im Prinzip wäre es auch möglich, zwei solche Aufdrucke mit einem einzigen Nummerierwerk zu erzeugen; die Verwendung von zwei Nummerierwerken 21; 22 ermöglicht jedoch das Aufdrucken der Nummerierung an den zwei Stellen in jeweils verschiedenen Farben.

Die Nummerierzylinder 19 der Nummerierwerke 21; 22 tragen an ihrem Umfang entsprechend der Anordnung der Banknoten auf den Bogen in Längs- und Umfangsrichtung verteilt eine Mehrzahl von Nummerndruckeinheiten, die jeweils eine Mehrzahl von drehbaren Ziffernrädern aufweisen, welche an ihrem Umfang jeweils sämtliche druckbaren Ziffern tragen und eine laufende Nummer entsprechend der Orientierung der einzelnen Ziffernrädern drucken. Im Normalbetrieb der Maschine werden die Ziffernräder nach jedem Druckvorgang um eine Stufe weiter geschaltet, so dass auf den Bogen insgesamt fortlaufende Nummern gedruckt werden. Ein Störungssensor ist an jeder Nummerndruckeinheit vorgesehen, um zu erfassen, ob die Ziffernräder zwischen zwei Druckvorgängen auf aufeinanderfolgenden Bogen ordnungsgemäß weiterschalten oder nicht. Wenn kein Weiterschalten erfasst wird, liegt eine Störung vor und das Gerät wird angehalten.

Wenn der Rechner feststellt, dass die Qualität eines Bogens oder einer einzelnen Banknote auf einem Bogen unzureichend ist, so steuert er die Markiereinrichtung 46 an, die am Gegendruckzylinder 18 angeordnet ist. Die Markiereinrichtung 46 umfasst eine Anzahl von Tintenstrahl-Sprühköpfen, von denen jeder auf eine Spalte der auf die Bogen gedruckten Banknoten ausgerichtet ist. Mit dieser Markiereinrichtung 46 wird die Spalte markiert und die Zeilennummer, in der sich die fehlerhafte Banknote befindet, ausgegeben. Auch ist es möglich eine Markierung auf eine für qualitativ unzureichend befundene Banknote im Moment ihres Durchgangs vor der Markiereinrichtung 46 zu sprühen. Denkbar ist auch, die Sprühköpfe der Markiereinrichtung 46 jeweils zu einem Zeitpunkt anzusteuern, wo ein unbedruckter vorderer oder hinterer Rand eines als fehlerhaft befundenen Bogens vor der Markiereinrichtung 46 durchläuft, um so jeweils eine Spalte auf dem Bogen zu markieren, die eine fehlerhafte Banknote enthält. So wird der Fehler durch die Markierung nicht verdeckt und kann vom Wartungspersonal in Augenschein genommen werden. Bei dieser Variante kann es zweckmäßig sein, in der Markiereinrichtung 46 noch einen zusätzlichen

Sprühkopf vorzusehen, um damit eine Markierung auf einen unbedruckten seitlichen Rand des Bogens in Höhe einer Zeile zu setzen, die die fehlerhafte Banknote enthält, so dass die für fehlerhaft befundene Banknote, die sich am Kreuzungspunkt der markierten Zeile und Spalte befindet, für einen Betrachter unverzüglich zu identifizieren ist.

Wenn der Rechner erfasst, dass ein Bogen eine fehlerhafte Banknote enthält, so steuert er auch die Nummerierwerke 21; 22 derart an, dass diese den Bogen durchlassen, ohne Nummern darauf zu drucken. Folglich schalten die Nummerierwerke 21; 22 ihre Nummern beim Durchgang des fehlerhaften Bogens nicht weiter, so dass ein darauf folgender fehlerfreier Bogen jeweils Nummern erhält, die unmittelbar an die eines zuvor nummerierten Bogens anschließen.

Wenn die Bogen auf dem Gegendruckzylinder 18 beide Nummerierzylinder 19 passiert haben, werden sie an einem Übergabezylinder 23 von einem Kettenförderer übernommen, der sie über ein Verbindungsgestell 24 einem Bogenausleger 26 zuführt. Der Bogenausleger 26 hat einen modularen Aufbau mit einer Mehrzahl von Stapeln 27; 28; 29, auf die die Bogen wahlweise ausgelegt werden können. Je nach Ergebnis der Qualitätsbewertung steuert der Rechner den Ausleger 26 an, um einen Bogen auf einen von zwei für brauchbare Bogen vorgesehenen Stapeln 27; 28 oder einen Makulaturstapel 29 auszulegen.

Die auf die Stapel 27; 28 für brauchbare Bogen abgelegten Bogen sind somit in jedem Falle durchnummiert, so dass sie im Anschluss in einzelne Banknoten zerschnitten und die Banknoten zu fortlaufend nummerierten Päckchen zusammengefügt und banderoliert werden können, ohne dass noch ein manueller ordnender Eingriff erforderlich ist.

Wenn von den Stapeln 27; 28 einer, hier der Stapel 27, voll ist, schaltet der Bogenausleger 26 automatisch auf einen anderen Stapel 28 um, so dass der volle Stapel 27 abgefahren werden kann, ohne die Bearbeitung unterbrechen zu müssen.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausgestaltung der Bearbeitungsvorrichtung aus Fig. 1. Teile dieser Ausgestaltung, die bereits mit Bezug auf Fig. 1 beschriebenen entsprechen, tragen gleiche Bezugszeichen und werden nicht erneut beschrieben. Der Bogenausleger 26 ist mit dem der Fig. 1 identisch und in der Fig. 2 nicht erneut dargestellt.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 2 ist das Nummeriermodul 08 zusätzlich mit einem Druckwerk ausgestattet. Das Druckwerk ist aufgebaut aus einem auf das Nummeriermodul 08 aufgesetzten Farbwerk 12 mit einer Mehrzahl von Walzen, die zwischen Seitengestellplatten 13 aufgehängt sind, und einem von dem Farbwerk eingefärbten Formzylinder 16. Die Seitengestellplatten 13 ruhen auf den Seitengestellplatten 09; 11 und sind an diesen befestigt. Der Formzylinder 16 des Druckwerks hat eine Achse, die in Höhe der Seitengestellplatten 09 des Nummeriermoduls 08 liegt, und begrenzt zusammen mit dem Transportzylinder 36 einen Druckspalt. Das Nummeriermodul 08 mit dem Formzylinder 16 und dem Farbwerk 12 kann somit auch als ein Druckmodul aufgefasst werden. Dieses Druckmodul kann eingesetzt werden, um auf Bogen, die bereits mit einem vorgedruckten Grundmuster am Bogenanleger 01 abgestapelt werden, ein noch fehlendes Detail einzudrucken. Dies ist insbesondere zweckmäßig bei der Herstellung von Geldscheinen, deren Grundmuster in hoher Auflage und im allgemeinen über viele Jahre hinweg völlig unverändert gedruckt wird, die aber bestimmte in kürzeren Zeitabständen variierende Details wie etwa die Unterschrift eines Vorsitzenden einer die Geldscheine ausgebenden Zentralbank aufweist, die sich in kürzeren Zeitabständen ändern. Um eine solche Unterschrift in ansonsten vorgedruckte Geldscheine einzudrucken, ist das Druckmodul gut geeignet.

Bei der vereinfachten Abwandlung der Fig. 3 ist das Nummeriermodul 08 durch ein Markiermodul 47 ersetzt. Dieses Markiermodul 47 weist als Bogenannahmeschnittstelle einen Transportzylinder 17 auf, der mit dem Zylinder 17 des Nummeriermoduls 08 identisch ist und an gleicher Position wie diese angeordnet ist. Der Transportzylinder 17 gibt die Bogen weiter an einen Transportzylinder 48, die anders als der Gegendruckzylinder 18 den gleichen Durchmesser wie die Zylinder 17; 32; 33; 34; 36 etc. hat. An diesem Transportzylinder 48 ist an geeigneter Position die mit Bezug auf Fig. 1 beschriebene Markiereinrichtung 46 angeordnet. Die Funktionsweise der Markiereinrichtung 46 ist die gleiche wie mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben; auch hier werden mit einer Markierung als unbrauchbar gekennzeichnete Bogen auf den Makulaturstapel 29 des Bogenauslegers 26 aussortiert.

Wie Fig. 4 zeigt, ist das Druckwerk auf dem Markiermodul 47 in gleicher Weise wie auf dem Nummeriermodul 08 montierbar.

Bei den Ausgestaltungen der Figuren 2 und 4 durchlaufen die Bogen das Inspektionsmodul 31 jeweils vor dem Druckwerk, so dass die Qualität des von letzterem erzeugten Drucks

durch das Inspektionsmodul 31 nicht mehr überprüft werden kann. Wie Fig. 5 zeigt, lässt sich dieses Problem beheben, indem zwischen den Bändertisch 04 und dem Inspektionsmodul 31 ein Transportmodul 51 eingefügt wird, das im wesentlichen die Funktion hat, als Träger für das Druckwerk zu dienen. Das Transportmodul 51 enthält zwei Transportzylinder 52; 53, die jeweils die Bogenannahme- bzw. -abgabeschnittstelle des Moduls bilden. Ihre Aufgabe ist im wesentlichen nur, die Bogen zwischen dem Bändertisch 04 und dem Inspektionsmodul 31 über eine Entfernung zu fördern, die benötigt wird, um zwischen dem Bändertisch 04 und dem Inspektionsmodul 31 das Druckwerk unterbringen zu können. Der Formzylinder 16 des Druckwerks wirkt bei dieser Ausgestaltung mit dem Transportzylinder 07 des Bändertisches 04 zusammen.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausgestaltung, bei der zwischen Inspektionsmodul 31 und Markiermodul 47 noch ein Erweiterungsmodul 54 mit zwei Transportzylinder 56; 57 eingefügt ist. Das Erweiterungsmodul 54 kann als Träger für beliebige weitere Funktionsgruppen zum Durchführen von Bearbeitungsschritten an den Bogen dienen. Es kann z. B. als Träger für weitere Inspektionseinrichtungen dienen, die am Inspektionsmodul 31 keinen Platz finden, als Träger für ein Druckwerk, für Laser-Markiereinrichtungen, etc.. Denkbar wäre auch, das Inspektionsmodul 31 aus zwei Erweiterungsmodulen aufzubauen, wobei z. B. an einem von diesen Auflicht-Inspektionseinrichtungen A und am zweiten die Durchlicht-Inspektionseinrichtung C angebracht sein könnte.

Die Kameras 38; 44 weisen jeweils einen CCD-Sensor auf.

Bezugszeichenliste

- 01 Bogenanleger
- 02 Stapel
- 03 Hebetisch
- 04 Bändertisch
- 05 –
- 06 Saugwalze
- 07 Transportzylinder
- 08 Nummeriermodul
- 09 Seitengestellplatten
- 10 –
- 11 Seitengestellplatten
- 12 Farbwerk
- 13 Seitengestellplatten
- 14 –
- 15 –
- 16 Formzylinder
- 17 Zylinder, Transportzylinder
- 18 Zylinder, Gegendruckzylinder
- 19 Zylinder Nummerierzylinder
- 20 –
- 21 Nummerierwerk
- 22 Nummerierwerk
- 23 Übergabetrommel, Übergabezylinder
- 24 Verbindungsgestell
- 25 –
- 26 Ausleger, Bogenausleger
- 27 Stapel
- 28 Stapel
- 29 Stapel, Makulaturstapel
- 30 –
- 31 Inspektionsmodul
- 32 Zylinder, Transportzylinder, Transporttrommel
- 33 Zylinder, Transportzylinder, Transporttrommel
- 34 Zylinder, Transportzylinder, Transporttrommel

- 35 Säule
- 36 Zylinder, Transportzylinder, Transporttrommel
- 37 Lichtquelle, Auflichtquelle
- 38 Kamera, Bildsensor
- 39 Gehäuse
- 40 –
- 41 –
- 42 Lichtquelle
- 43 Gehäuse
- 44 Kamera
- 45 –
- 46 Markiereinrichtung
- 47 Markiermodul
- 48 Zylinder, Transportzylinder
- 49 –
- 50 –
- 51 Transportmodul
- 52 Zylinder, Transportzylinder
- 53 Zylinder, Transportzylinder
- 54 Erweiterungsmodul
- 55 –
- 56 Transportzylinder
- 57 Transportzylinder

- A erste Inspektionseinrichtung
- B zweite Inspektionseinrichtung, UV
- C dritte Inspektionseinrichtung, Durchlicht

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Qualitätsprüfung von Bogen mit einer ersten Inspektionseinrichtung (A) zum Erfassen von Bilddaten einer Oberfläche der Vorderseite der Bogen und einer Bewertungseinrichtung zum Bewerten der Qualität der Bogen anhand des Erfassungsergebnisses der Inspektionseinrichtung (A), dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Inspektionseinrichtung (B) zur Erfassung einer Rückseite der Bogen angeordnet ist, dass eine dritte Inspektionseinrichtung (C) zum Durchleuchten der Bogen angeordnet ist, und dass jeder Inspektionseinrichtung (A, B, C) eine eigene Transporttrommel (32, 33, 34) zum Transport der Bogen zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporttrommeln (32, 33, 34) so nacheinander angeordnet sind, dass jeder Bogen nach Umlauf auf der ersten Transporttrommel (32), bzw. zweiten Transporttrommel (33), direkt an die nachgeordnete Transporttrommel (33; 34) übergeben wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder zweite Inspektionseinrichtung einen Bildsensor (38) und eine Auflichtquelle (37) umfasst.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (A) oder zweite Inspektionseinrichtung (B) eine Einrichtung zum Erfassen der Intensität der Fluoreszenz umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporttrommel (34) an der die dritte Inspektionseinrichtung (C) angeordnet ist einen transparenten Mantel aufweist, dass die dritte Inspektionseinrichtung (C) einen Bildsensor (44) und eine Durchlichtquelle (42) umfasst, und dass die Durchlichtquelle (42) innerhalb von dem transparenten Mantel der Transporttrommel (34) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle drei Transporttrommeln (32; 33; 34) in ein Paar Seitengestellplatten (11) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Nummerierwerk (21; 22) zum Anbringen einer laufenden Nummerierung auf den Bogen den Inspektionseinrichtungen (A, B, C) nachgeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) an einem Gegendruckzylinder (18) des Nummerierwerks (21; 22) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) vor dem Nummerierwerk (21; 22) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Nummerierwerke (21; 22) an einem gemeinsamen Gegendruckzylinder (18) angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Nummerierwerk (21; 22) die Nummerierung nur auf denjenigen Bogen anbringt, die die Qualitätsprüfung durch die Inspektionseinrichtungen (A, B, C) bestanden haben.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Nummerierwerk (21; 22) eine Mehrzahl von Ziffernrädern, die nach jedem Druckvorgang weitergeschaltet werden, um im folgenden Druckvorgang eine veränderte Nummer zu drucken, umfasst, und dass das Weiterschalten der Ziffernrädern angehalten wird wenn ein Bogen als unbrauchbar bewertet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Nummerierwerk (21; 22) eine Mehrzahl von Ziffernrädern, die nach jedem Druckvorgang weitergeschaltet werden, um im folgenden Druckvorgang eine veränderte Nummer zu drucken, umfasst, und dass eine Vorrichtung zum Überwachen des Weiterschaltens den Ziffernrädern und zum Anhalten der Vorrichtung, wenn zwischen zwei Druckvorgängen kein Weiterschalten erfasst wird, vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) den Inspektionseinrichtungen (A, B, C) nachgeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein zu prüfender Bogen in Spalten und Zeilen aufgeteilt ist und dass die Markiereinrichtung (46) einen Randbereich einer Spalte und/oder eine Zeile, in der sich der Fehler befindet, markiert.
16. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein zu prüfender Bogen in Spalten und Zeilen aufgeteilt ist und dass die Markiereinrichtung (46) eine Spalte markiert und die Zeilennummer, in der sich der Fehler befindet, ausgibt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) eine Unbrauchbar-Markierung auf dem Bogen anbringt, wenn die Bewertungseinrichtung dessen Qualität als unzureichend bewertet.
18. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Bogen mehrere Nutzen aufweist, dass die Bewertungseinrichtung eingerichtet ist, die Qualität einzelner Nutzen des Bogens einzeln zu bewerten und dass die Markiereinrichtung (46) ausgelegt ist, die Markierung nur an oder in Bezug auf als unbrauchbar bewertete Nutzen anzubringen.
19. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) die Markierung auf den horizontalen und vertikalen Randbereich des Bogens aufträgt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) eine Mehrzahl von Tinten-Sprühköpfen umfasst.
21. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorrichtung ein Bogenausleger (26) mit wenigstens einem Stapel (27; 28) für Bogen, deren Qualität als zureichend bewertet wurde, und wenigstens einem Stapel (29) für Bogen, deren Qualität als unzureichend bewertet wurde, nachgeordnet ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Transporttrommel (36) nach den drei Transporttrommeln (32, 33, 34) der Inspektionseinrichtungen (A, B, C) angeordnet ist, welche Transporttrommel (36) eine Bogenübergabeschnittstelle bildet.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die drei Inspektionseinrichtungen (A, B, C) und die vier Transporttrommeln (32, 33, 34, 36) ein Inspektionsmodul (31) ausbilden, welches mit anderem Modulen koppelbar ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Transporttrommel (36) auch als Gegendruckzylinder dient.
25. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein

- 17 -

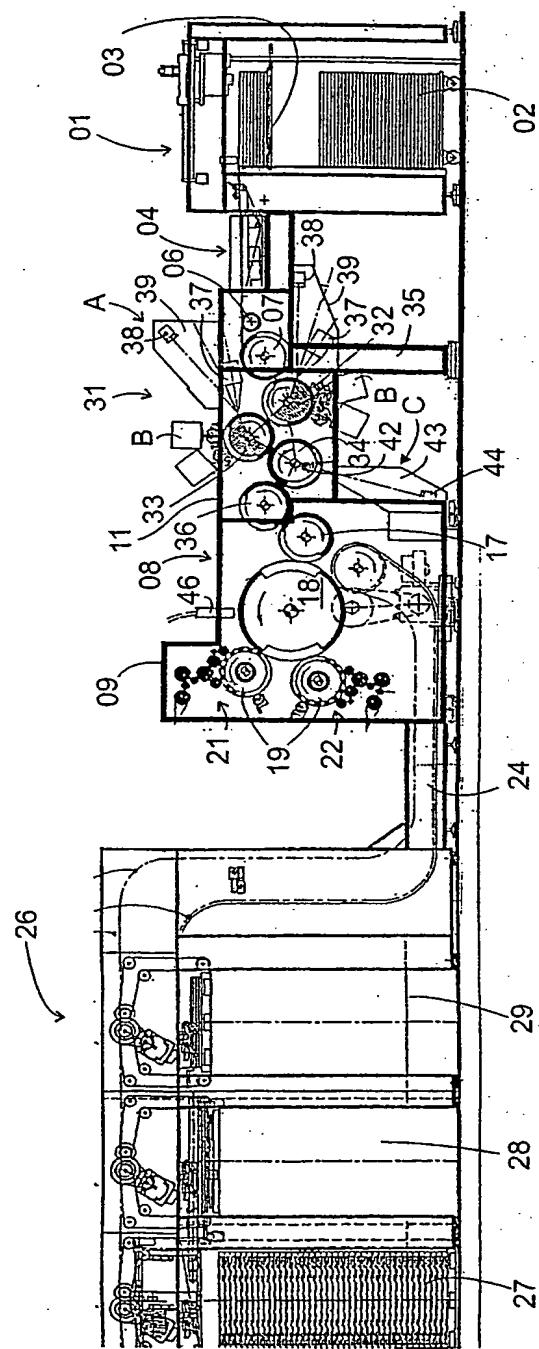
Magnetfeldsensor an einer von den Transporttrommeln (32, 33, 34, 36) angeordnet ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckwerk (12, 16) den Inspektionseinrichtungen (A, B, C) vor- oder nachgeordnet ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckwerk ein Farbwerk (12) und einen von dem Farbwerk (12) eingefärbten Formzylinder (16) umfasst.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 1/6 -

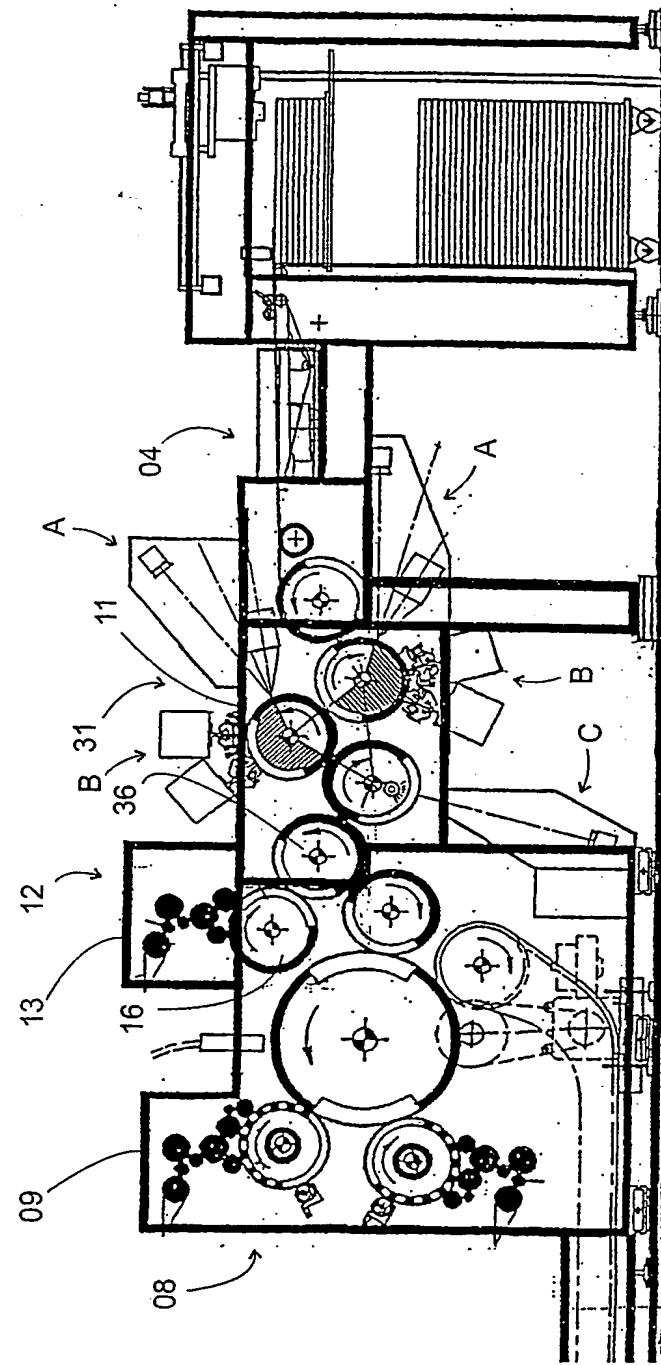
Fig. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 2/6 -

Fig. 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 3/6 -

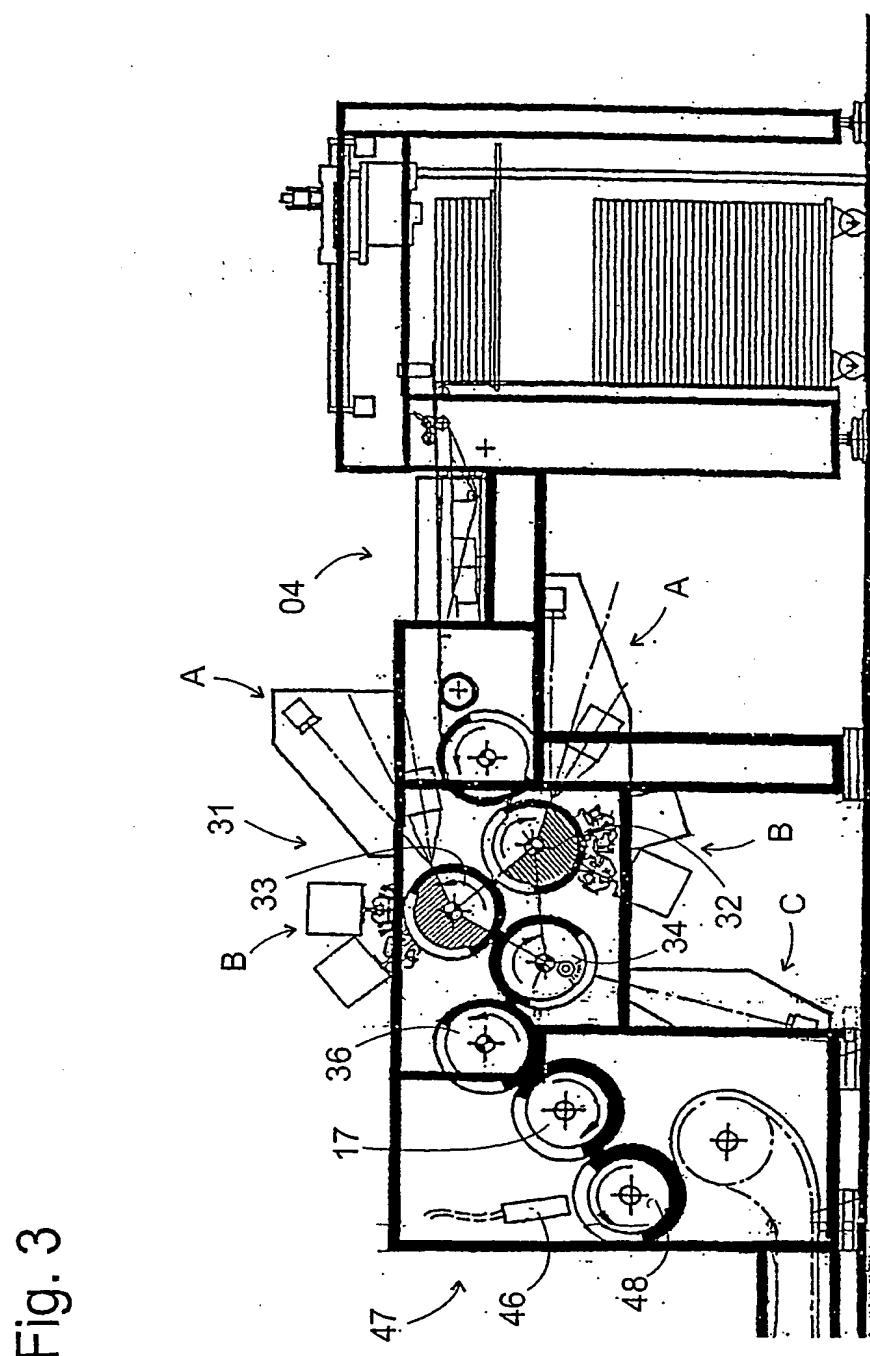


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 4/6 -

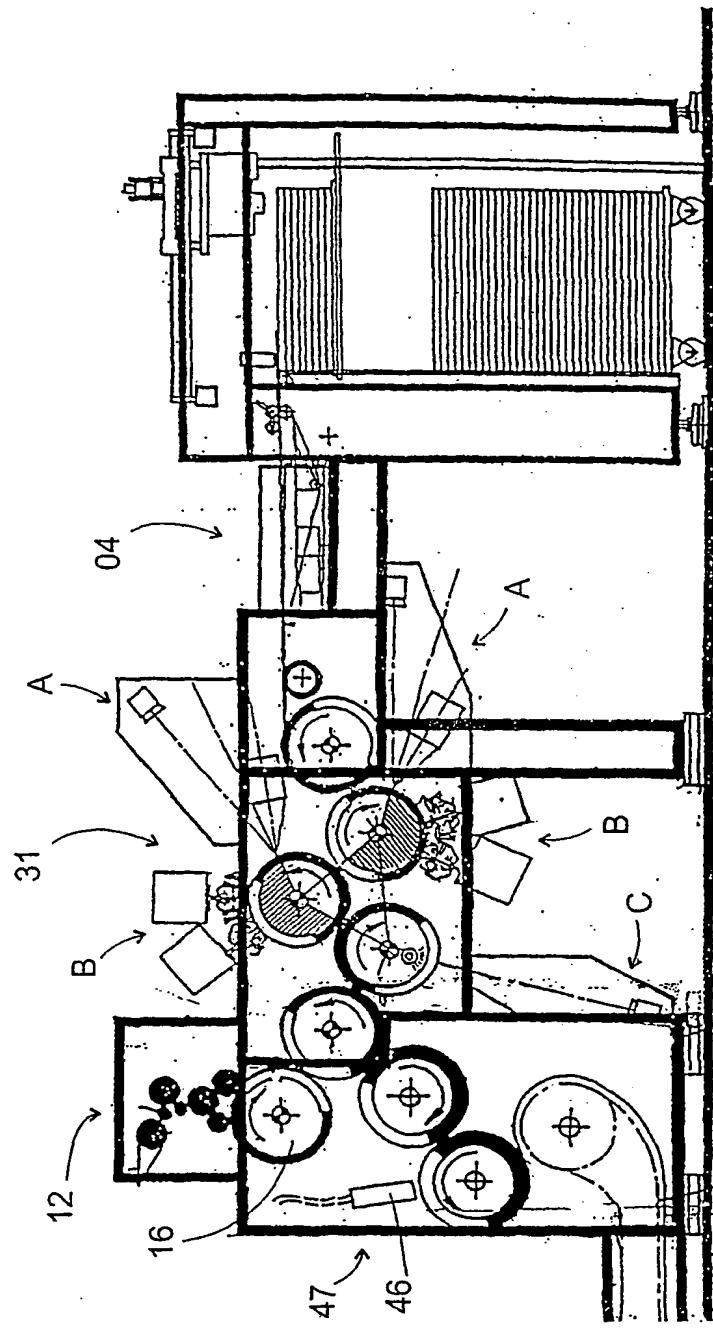
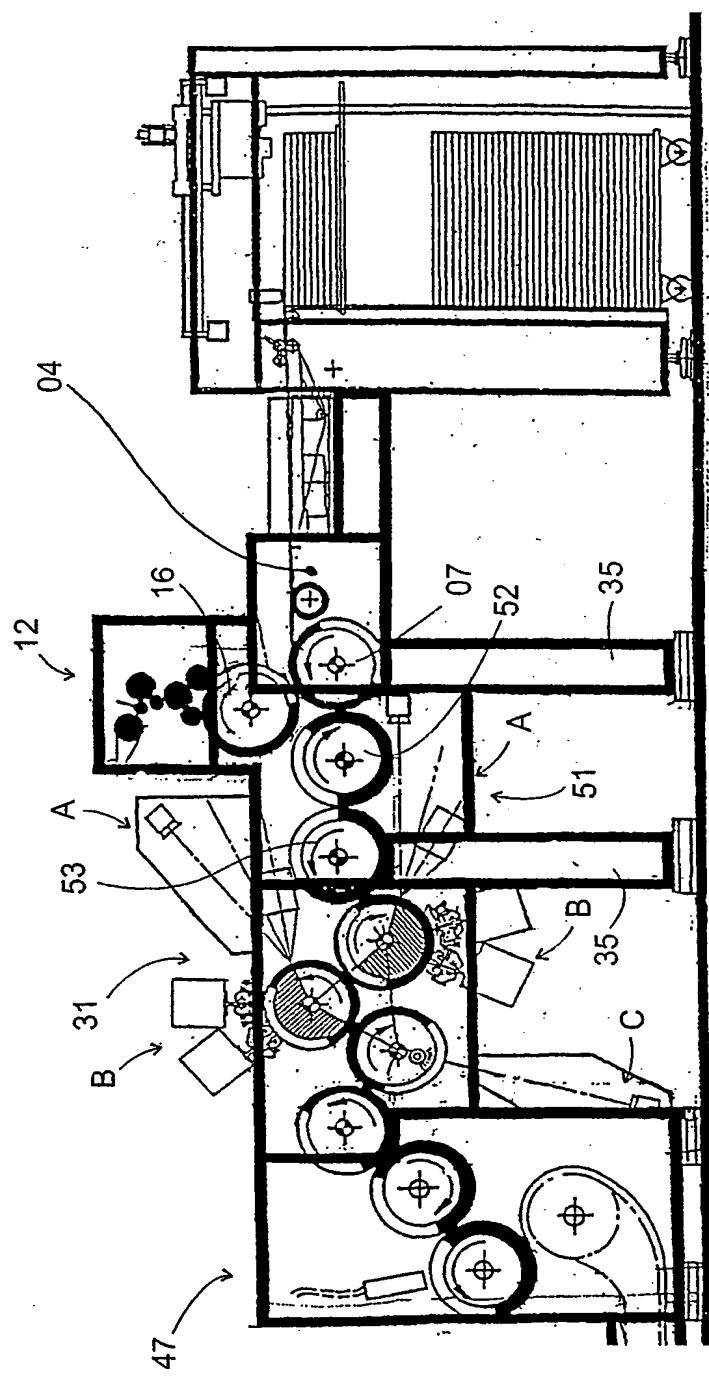


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 5/6 -

Fig. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 6/6 -

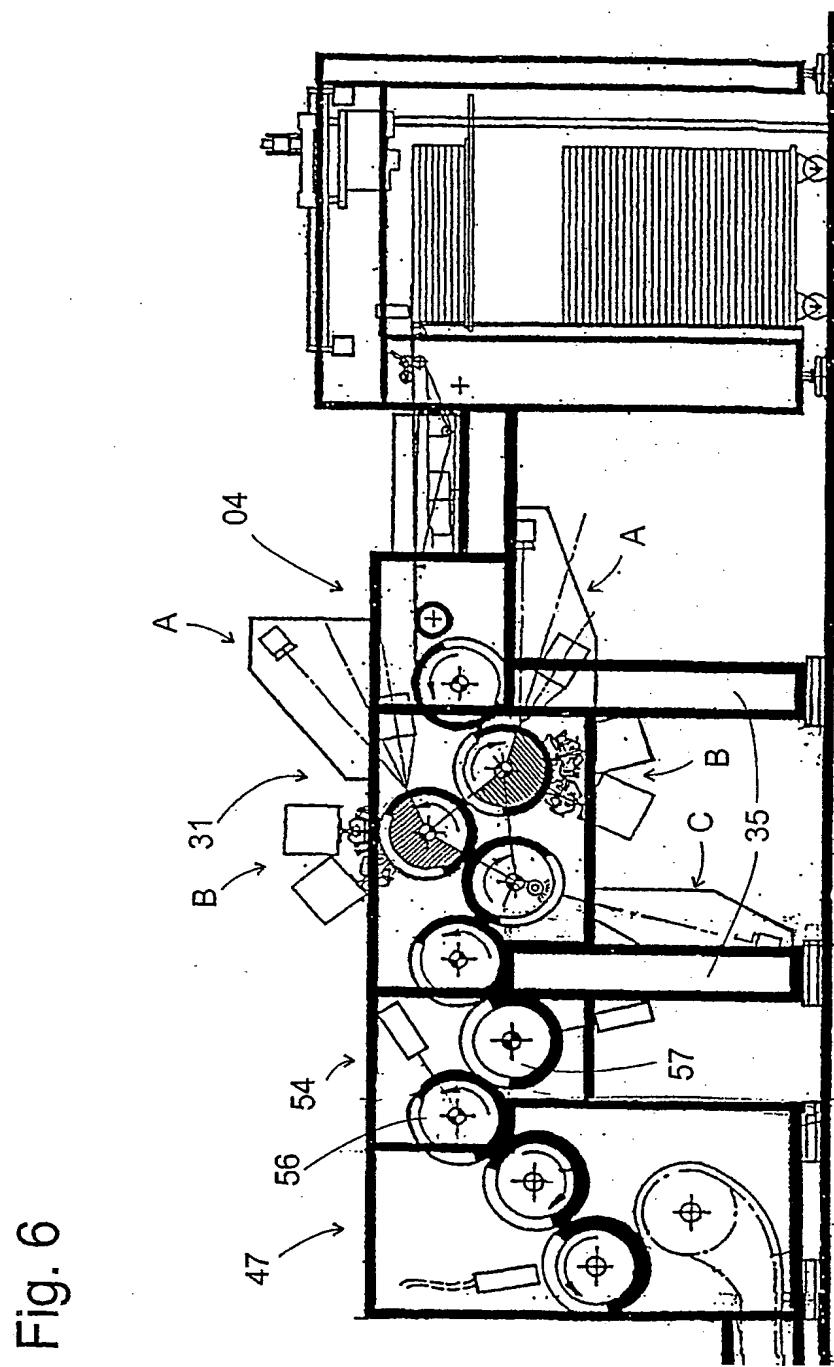


Fig. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
CH2004/000453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G07D7/12 G07D7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC -

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G07D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 598 006 A (STRINGA LUIGI) 28 January 1997 (1997-01-28) figures 1,2 column 1, line 7 - line 10 -----	1-4,6-27
A	US 3 412 993 A (GUALTIERO GIORI) 26 November 1968 (1968-11-26) column 1, lines 15-39 column 3, line 42 - line 46 column 8, line 21 - column 9, line 17 claims 1-8; figure 6 -----	5
Y	US 6 349 641 B1 (BAYER HARALD ET AL) 26 February 2002 (2002-02-26) figures 1,2 column 1, line 5 - line 6 -----	1-4,6-27
A	-----	1-4,6-27
A	-----	5
	-----	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 October 2004

Date of mailing of the international search report

02/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kemény, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
'CH2004/000453

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 782 543 A (MARTELLI M) 1 January 1974 (1974-01-01) figure 1 -----	1-27
A	GB 2 271 456 A (MARSHALL BRIAN DENNIS) 13 April 1994 (1994-04-13) figure 1 -----	1-27
A	EP 0 624 467 A (SAKURAI GRAPHIC SYSTEMS CORP) 17 November 1994 (1994-11-17) figures 1,5 -----	1-27
A	DE 43 43 616 A (KBA PLANETA AG) 22 June 1995 (1995-06-22) the whole document -----	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

/CH2004/000453

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5598006	A 28-01-1997	IT AT AU AU CA CN DE DE EP JP JP RU	1269506 B 183323 T 679590 B2 1012995 A 2141760 A1 1117585 A ,B 69511300 D1 69511300 T2 0668577 A1 3540411 B2 7318513 A 2150748 C1	01-04-1997 15-08-1999 03-07-1997 17-08-1995 05-08-1995 28-02-1996 16-09-1999 10-02-2000 23-08-1995 07-07-2004 08-12-1995 10-06-2000
US 3412993	A 26-11-1968	CH AT BE DE FR GB NL NO SE	440786 A 259281 B 681902 A 1499514 A1 1489113 A 1150605 A 6607686 A ,B 117664 B 331382 B	31-07-1967 10-01-1968 14-11-1966 04-12-1969 21-07-1967 30-04-1969 05-12-1966 08-09-1969 21-12-1970
US 6349641	B1 26-02-2002	DE AT DE EP JP JP	19933304 A1 255501 T 50004624 D1 1072409 A2 3373190 B2 2001058388 A	25-01-2001 15-12-2003 15-01-2004 31-01-2001 04-02-2003 06-03-2001
US 3782543	A 01-01-1974	IT CH DE ES FR GB NL	941586 B 567766 A5 2250671 A1 407892 A1 2156331 A1 1358813 A 7213954 A	10-03-1973 15-10-1975 19-04-1973 16-10-1975 25-05-1973 03-07-1974 17-04-1973
GB 2271456	A 13-04-1994	NONE		
EP 0624467	A 17-11-1994	JP JP DE DE EP US	3074105 B2 7024998 A 69412342 D1 69412342 T2 0624467 A1 5406884 A	07-08-2000 27-01-1995 17-09-1998 06-05-1999 17-11-1994 18-04-1995
DE 4343616	A 22-06-1995	DE	4343616 A1	22-06-1995

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)